

Paul Modler

## Computermusik notiert

Neue Entwicklungen in der Musik, insbesondere der Computermusik, haben zu veränderten Anforderungen an die Notation geführt. Dieser Artikel führt in die neuen Notationsweisen ein und beschreibt die daraus resultierenden Konsequenzen für die mit der Notation zusammenhängenden Bereiche (Komposition, Reproduktion und Wahrnehmung). Vor dem Hintergrund der digitalisierten Notation werden Veränderungen der Interaktion zwischen Musiker und Stück benannt und abschließend zukünftige Entwicklungslinien der Computernotation skizziert.

### Neues in der Notation

Unter Notation versteht man üblicherweise die schriftlich kodierte Anweisung, wie ein Musikstück zu spielen sei. Diese Aufzeichnung wird aus einem Alphabet von vereinbarten Zeichen gebildet, die dem Notierenden, dem Komponisten, und dem Ausführenden, dem Musiker, bekannt sind. Als Kommunikationsprozeß betrachtet treten mehrere Übergänge der zu transportierenden Informationen auf: Die Notation der musikalischen Idee durch den Komponisten, das Erfassen der Noten durch den Musiker, die musikalische Ausführung der erfaßten Noten, das Wahrnehmen der vom Musiker gespielten Musik durch den Zuhörer.

Kernpunkt der klassischen Notation ist die Note, ein Ereignis das einen Ton in Dauer und Höhe, also in Zeit und Grundfrequenz festlegt. Diese Sichtweise wurde in der Entwicklung der westlichen Musik weitestgehend abstrahiert und gebrochen. Andere Kulturkreise bedienen sich von jeher anderer Notationsstrukturen. So grundlegend und trivial das oben beschriebene Kommunikationsmodell ist, so angreifbar und in der Realität unzutreffend erscheint es. Inwieweit erfaßt ein Musiker das Notierte bei einem auswendig gelernten Stück? Inwieweit wird der Komponist durch die Notation inspiriert? Wo bleibt der Musiker bei einer Tonbandkomposition? Welche Rolle spielt die Notation bei der Informationsvermittlung, was genau wird vermittelt? Welche Faktoren beeinträchtigen die Übermittlung? Findet überhaupt eine Informationsübermittlung an den Zuhörer statt?

Festzuhalten ist auf jeden Fall, daß die Notation, also die Aufzeichnung bzw. die Spielanweisung für ein Musikstück, wichtiger Bestandteil des Kompositionsprozesses geworden ist. Die Art der Notationssprache bestimmt die Art der Musik. Neue Sprachen entstehen mit dem Wunsch, neue Musik zu schaffen, neue Alphabete

entstehen, um bis dahin nicht verwendete musikalische Ereignisse zu notieren.

Elektronische Medien und Partituren (z.B. in Form von programmierten Anweisungen) verändern das Verhältnis von Notation und Musiker. Aber jeder bewertet Musik beim Zuhören und fällt ein ästhetisches Urteil. Dieses kann durch die Kenntnis des Entstehungsprozesses der Musik und auch der zugrunde liegenden Notation entscheidend beeinflusst werden.

### **Einfluß der Reproduzierbarkeit**

Die Erfindung des Grammophons leitete eine Entwicklung ein, die über das Tonband, den digitalen Tonträger bis zur Simulation von Tonräumen führte. Auf diese Weise kann dem Zuhörer eine bestimmte Hörumgebung nahezu perfekt suggeriert werden. Durch die so vereinfachte Reproduzierbarkeit einmal aufgenommener Musik ergaben sich neue Forderungen an die eigentliche Notation. Diese bleibt für eine tatsächliche Musikaufführung unerlässlich. Sie stellt eine abstrakte Reduktion der Musik dar. Eine reine Tonaufzeichnung weist zwar alle Details auf, muß aber erst vom Musiker dekodiert und dann für eine Reproduktion ebenfalls notiert werden.

Allerdings ermöglicht die Tonaufzeichnungstechnik einen anderen Kompositionsprozeß. Im Mittelpunkt steht nicht mehr die Notenschrift, sondern die tatsächliche Aufnahme, z. B. auf dem Tonband oder der Computerfestplatte. Wichtige Informationen, vom Detail bis hin zum ganzen Stück, sind nur in Form dieser Tonaufzeichnung existent. Eine Notation im mehr oder weniger klassischen Sinne wird, sofern die Reproduzierbarkeit überhaupt gewünscht wird, nach der Aufnahme erstellt. Die Regieaufzeichnungen bei einer solchen Studioproduktion werden damit zugleich Bestandteil einer Notation.

Manche der verwendeten Geräte, z.B. Mischpulte oder Effektgeräte unterstützen durch entsprechende Programme und Datenaufbereitung den Dokumentationsprozeß, bisweilen ermöglichen sie ihn erst. Die Konfiguration der Geräte und die Einstellung der Geräteparameter ist zugleich wesentlicher Bestandteil der Musik. Dies gilt vor allem für Musik im elektronischen, elektro-akustischen und populären Bereich. Die Dokumentation der Geräteeinstellungen ist zu einem festen Bestandteil der Notation geworden. Sie besteht üblicherweise aus langen Zahlenkolonnen oder ausgefüllten Parameterschablonen.

Die entsprechende Software kann den Zeitverlauf von Geräteparametern darstellen und komfortabel dokumentieren, ist aber meist nur für wenige Geräte verfügbar. Oft besteht also die Dokumentation eines Stückes aus dem Gerät selbst und eventuell aus dem entsprechenden Datenträger, auf dem die Geräteeinstellungen abgelegt sind. Ein anderes Gerät könnte den notierten Klangverlauf so nicht reproduzieren, eine schriftliche Dokumentation der Geräteeinstellungen ist aufwendig.

### **Programme als Partitur**

Eine vergleichbare Situation entstand im Bereich der Computermusik. So verschieden die unterschiedlichen Erscheinungen dieser Musik und deren Kompositionsformen

sind, so verschieden sind auch die Strukturen, die unter dem Begriff der Notation zusammengefaßt werden.

In einem algorithmischen Stück beschreiben die Programmanweisungen für den Rechner (der Programm Quellcode) in der entsprechenden Programmiersprache den Ablauf des Stückes sehr exakt. Doch ist der Programm Quellcode – selbst für den Autor – ohne entsprechende Kommentare und Notizen später nur schwer nachvollziehbar. Entwurfsskizzen des Programmablaufs, Flußdiagramme, Struktogramme usw., die bildlich den Ablauf eines Programms darstellen, sind somit wichtiger Bestandteil für die Notation eines solchen Stückes. In den extremsten Entwicklungen führt dies weit weg von der musikalischen Grundidee von Komposition. Als Reaktion entstand die Forderung, musikalische Ideen in diesem Bereich weniger technisch formulieren zu können. Die daraus resultierenden Weiterentwicklungen werden im folgenden beschrieben.

## **Objekte als Partitur**

Um die beschriebenen Probleme der Programmentwicklung zu beheben, wurden verschiedene Hilfsmittel entwickelt. Durch Abstraktion, Modularisierung, musikorienteerte Formalisierung und eine entsprechende Visualisierung soll dem Komponisten die Umsetzung einer musikalischen Idee mit dem Computer erleichtert werden. Dies wird mit einer sogenannten objektorientierten Programmierweise erreicht, die der Softwareentwicklung der letzten zehn Jahre wichtige Impulse gegeben hat. Die Notation des Stückes besteht dann beispielsweise aus der graphischen Visualisierung der Objekte und der Parameter auf dem Bildschirm bzw. aus dem entsprechenden Datensatz im Programm.

Was ein Objekt ist, bestimmt der Programmierer und zum Teil auch der Anwender. Eine ganze Reihe von Kompositionsumgebungen sind entstanden, die mehr oder weniger direkt eine solche daraus resultierende Online-Visualisierung unterstützen (z. B. MAX, Patchwork, M). A priori sollte aber eine derartige Dokumentation nicht mit einer Notation gleichgesetzt werden. Ein Computer-Musikstück kann durchaus mit anderen Hilfsmittel entstehen, z.B. durch eine graphische Skizze, die dann durch Programme umgesetzt wird. Vom Komponisten und von dem Stück hängt es ab, ob er die musikalische Idee in Form dieses Hilfsmittels, z. B. einer solchen Grafik, denkt, oder aber in Strukturen, die durch die Visualisierung des Programms bestimmt werden. Für die erste Form (man könnte sie »bildliches« Vorgehen nennen) spricht, daß sie von den vorgegebenen Bedingungen, z. B. von den Programm-, bzw. Gerätemöglichkeiten, unabhängig ist, so daß sich neue Kombinationen und neue Anwendungsformen ergeben können. Die Vorteile der zweiten Form (die man als »parametrisches« Vorgehen bezeichnen könnte) sind, daß die genaue Beschreibung des Programms bzw. der Geräteeinstellungen extreme und neue Strukturen ermöglicht, während außerdem die spezifischen Ausdrucksstärken eines Programms oder Gerätes stärker im Vordergrund stehen. Denkbar wäre eine rechnergestützte Kompositionsumgebung, die möglichst variabel alle Möglichkeiten eines handlichen grafischen Entwurfs bietet (»bildlich«) und dies mit unterschiedlichen Formen der Notation sowie mit parameter- und programmorientierten Anweisungen kombiniert.

Ansätze zu einer solchen Integration sind z. B. bei dem an der Populärmusik

orientierten Programm Cubase zu sehen. Die Musikdaten können in den verschiedenen Darstellungsarten eingegeben und visualisiert werden, z. B. als Tastaturdiagramm, klassische Noten, Rhythmusgitter, numerische Daten oder Rhythmus-Maschine. Audiosculpt bildet Klang als Sonogramm, Kurzzeitspektrum oder Umhüllende des Energieinhaltes des Klanges ab. MAX stellt Programmstrukturen graphisch dar, wobei eine hierarchische, datenflußorientierte Darstellung verwendet wird, in der auch textorientierte Programmiersprachen (Pyrite, C++) benutzt werden können.

## **Hybride Struktur als Partitur**

Die digital repräsentierte Notation führt auch in der Musik selbst zu neuen Sichtweisen: Gerade die Kombination graphischer Darstellungen mit klanglichen Eigenschaften und die Definition von Transformationsvorschriften erzeugen auch neue ästhetische Denkstrukturen. Die »Virtual Musical Instruments« und die »Behaving Virtual Musical Instruments« sind Objekte, die ein eigenes visuelles und musikalisches Verhalten haben und eine eigene Bedienungs-, Dokumentations- und Notationsumgebung benötigen. Ihre Aufgabe besteht darin den komplexen Objektentwurf anschaulich und im Detail zu entwerfen bzw. zu beeinflussen. Mittlerweile konstruiert man auch entsprechende Objektbrowser mit denen man direkt am Rechner komplexe Zusammenhänge verwalten kann.

Für eine Komposition wäre damit die Möglichkeit gegeben, das Stück zu gestalten und zu dokumentieren, also zu notieren. Gleichzeitig könnte man auch andere Zusammenhänge definieren, wodurch neue Notationssprachen entstehen. Festzuhalten ist, daß durch die Digitalisierung eine Art »Online-Notation« entstanden ist. Ihre Verwendung unterliegt vielen Beschränkungen. Offen ist auch, ob sie sich an vertraute Notationsformen angleichen läßt. In jedem Fall bildet sie heute einen wesentlichen und charakteristischen Bestandteil der Computermusikkomposition.

Für die zukünftige Entwicklung der Notation in der Computermusik wäre eine variable handliche Notationsumgebung wünschenswert, die Schnittstellen zu einer Vielzahl von Programmen, Geräten und Visualisierungen bereitstellte. Eine solche Umgebung sollte die Notation nicht vereinheitlichen, sondern zur Vereinfachung der Parametrisierung und Visualisierung dienen.

## **Literatur**

D. Behrman, *Designing interactive computer-based music installations*, Contemporary Music Review, Vol. 6 , Part 1, pp. 139-142, Harwood Academic Publishers GmbH, 1991.

E. Karkoschka, *Das Schriftbild der Neuen Musik*, Hermann Moeck Verlag, Celle, 1966

R. S. Jackendoff, *Consciousness and the computational mind*. Cambridge,

Mass.: The MIT Press, 1987.

P. Modler, *Interactive Computer-Music Systems and Concepts of Gestalt*, Proceedings of the Joint International Conference of Musicology, Brugge 1996.

A. Mulder, *Virtual Musical Instruments: Accessing the Sound Synthesis Universe as a Performer*, 1994 <http://fassfu.ca/cs/people/ResearchStaff/amulder/personal/vmi/BSCM1.rev.html>

R. Rowe,

*Interactive Music Systems*, Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1993 pp. 151-157 Harwood Academic Publishers GmbH, 1991.